

5. Власенко, В. В. Туберкулез у фокусе проблем современности / В. В. Власенко. – Винница : Наука, 1998. – 223 с.

6. Микробиологические методы обследования больных туберкулезом (на основании новых данных об особенностях биологического развития *M.tuberculosis*) : методические рек. – Киев, 2001. – 23 с.

(поступила 20.03.2008 г.)

УДК 631.15.042.2

М.А. ГОРБУКОВ, Ю.И. GERMAN, В.И. ЧАВЛЫТКО,  
В.Н. ДАЙЛИДЕНОК, А.И. GERMAN

### **ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛОШАДЕЙ ТЯЖЕЛОУПРЯЖНЫХ ПОРОД ПРИ ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

**Введение.** Решение проблемы высокой себестоимости сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь является наиболее актуальной. Чтобы конкурировать на зарубежном и внутреннем рынках, ее производители должны учитывать и использовать все резервы для снижения затрат на производство, в т.ч. и энергетических. Большое значение может иметь использование такого резерва, как живая тягловая сила лошадей [1, 2].

Существенной особенностью лошади, по сравнению с другими сельскохозяйственными животными, является ее универсальность – возможность использования, как в качестве рабочей силы, транспортного средства, так и продуктивного животного, что обеспечивает наиболее значимый экономический эффект. Результаты научных исследований и опыт передовых сельскохозяйственных предприятий свидетельствуют о том, что, несмотря на небольшой удельный вес живого тягла в общих ресурсах энергетики на селе, потребность в рабочих лошадях сохраняется не только в нашей республике, но и в различных регионах России, других стран [3].

Установлена высокая корреляционная зависимость между экономическим благополучием сельскохозяйственного предприятия, количеством, качеством и результативностью использования рабочих лошадей. В высокорентабельных предприятиях, как правило, эффективно организовано использование, как энергоемких производств, так и живой тяговой силы [4].

Таким образом, доминирование экономических интересов, существующие финансовые затруднения у производителей сельскохозяйственной продукции заставляют объективно обострить внимание к более широкому использованию лошадей на вспомогательных работах. Рабочие лошади имеются в каждом сельскохозяйственном предприятии, в индивидуальных и фермерских хозяйствах, а наиболее распространенным в нашей республике является рабочепользовательное направление коневодства. В настоящее время здесь занято 90 % поголовья. Рабочих лошадей задействуют в перевозке грузов, обслуживании животноводческих ферм и сельских подворий, выполнении различных полевых работ. По расчетам, рациональное использование имеющихся в Беларуси рабочих лошадей обеспечивает экономию 120 тыс. тонн горюче-смазочных материалов.

Важнейшей работой в системе селекционно-технологических мероприятий по улучшению качества лошадей и повышению их конкурентоспособности является обязательная оценка их по селекционируемым признакам. Лошади всех пород оцениваются по признакам – происхождению, типичности, промерам, экстерьеру, работоспособности, качеству потомства. Вместе с тем, если сведения о происхождении, экстерьере и промерах лошадей всегда присутствует в перечне показателей их индивидуальной оценки, доступны для учета, обработки и последующего использования в племенной работе, то информация о рабочей производительности лошадей, о состоянии их использования в сельскохозяйственных предприятиях обычно отсутствует. Необходимые для подобной оценки весьма трудоемкие и затратные испытания упряжных лошадей пока не проводят, так как их необходимо осуществлять в специализированных условиях ипподромов. Инструкцией по бонитировке (1984) допускается оценивать работоспособность лошадей по результатам их хозяйственного использования, однако соответствующая методика отсутствует [5].

В связи с вышеизложенным, была поставлена цель – разработать метод оценки работоспособности лошадей тяжелоупряжных пород при их хозяйственном использовании.

**Материал и методика исследований.** Исследования выполнялись в СПК «Крутогорье-Петковичи» Дзержинского района.

Ежедневно выполняемые работы регистрировались в журналах первичного учета. Величина выполненной работы (кгм) определялась по формуле:

$$A = PS,$$

где P – фактическая сила тяги, проявляемая лошадьми при транспортировке грузов в повозке или в санях, а также при обслуживании с.-х. орудий; S – пройденное расстояние.

Тяговое усилие лошади определялось по формуле:

$$P = Qf,$$

где  $Q$  – масса груза;  $f$  – коэффициент сопротивления транспортного средства или сельскохозяйственного орудия.

При использовании указанной формулы неизвестной величиной является коэффициент сопротивления. Обычно его находят в специальных справочниках, а массу груза устанавливают путем взвешивания. Учитывая то, что коэффициенты сопротивления транспортных средств разрабатывались давно, в середине XX столетия, мы их определяли путем динамометрирования конных работ. Использовали масляный пружинный динамометр системы Г.К. Карлсена и В.А. Щукина. Регистрация показаний динамометра осуществлялась путем визуального наблюдения за шкалой прибора в момент динамометрирования. Величина сжатия пружины в момент выполнения работы определялась по движению стрелки на циферблате, соединенной с данной пружиной, отклоняющейся от исходной отметки пропорционально действующей на пружину силе.

Среднее тяговое усилие одной лошади в парной запряжке рассчитывали по следующей формуле:

$$P_n = 1,075 - (1 - 0,07 \times n)P,$$

где  $P$  – нормальная сила тяги лошади при одиночной запряжке;  $P_n$  – величина тягового усилия всей запряжки;  $n$  – число лошадей в запряжке [6].

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Установили, что динамометрирование конных работ, выполняемых как при транспортировке различных грузов, так и при обработке земельных участков, наиболее целесообразно выполнять с использованием постромочной запряжки. Использовали модифицированный способ динамометрирования конных работ. Он заключается в том, что испытываемая лошадь запрягается как обычно в повозку без груза с использованием оглобльно-дуговой упряжи, а к данной, управляемой возчиками, повозке прикрепляют с помощью крючка динамометр, который, в свою очередь, соединяют с другой повозкой или иным транспортным средством, тяговое сопротивление которых подлежит определению. Динамометр крепится таким образом, чтобы стрелка была направлена вверх, данные хорошо считывались, и обеспечивалось прочное удержание прибора, прикрепляемого неподвижной серьгой к первой повозке.

В результате динамометрирования основных транспортных средств и сельскохозяйственных орудий, наиболее часто используемых при выполнении конных работ, установили, что на коэффициент тягового сопротивления влияет тип транспортного средства, состояние и профиль дороги и др. (табл. 1)

Расчеты, выполненные с учетом установленных коэффициентов,

свидетельствуют о том, что лошадь живой массой 500 кг при перевозке груза массой 1000 кг развивает следующую силу тяги: дорога асфальтированная сухая – 37-44 кг, дорога грунтовая укатанная – 39-46 кг, стерня – 70-200 кг.

Таблица 1 – Коэффициенты сопротивления основных транспортных средств и с.-х. орудий при выполнении конных работ лошадью живой массой 500 кг

Транспортное средство или орудие	Условия работы	Тяговое сопротивление, кг на 1 ц груза	
		lim	M ± m
Повозка на пневмошинах, грузоподъемностью 1 т	дорога асфальтированная сухая	0,037-0,044	0,040±0,003
	дорога грунтовая укатанная	0,039-0,46	0,044±0,002
	стерня	0,07-0,20	0,136±0,008
Повозка пароконная модифицированная	дорога грунтовая ровная	0,010-0,012	0,011±0,002
	дорога грунтовая укатанная в гору	0,029-0,030	0,011±0,006
Плуг конный однокорпусный	глубина пахоты 16 см ширина захвата 25 см	80-160	116,3±9,32
Плуг конный модифицированный	глубина пахоты 26-35 см ширина захвата 38 см	при трогании 160 при работе 90-120	109,6±0,92

При перевозке груза массой 1000 кг в повозке пароконной модифицированной одна лошадь развивает следующую силу тяги: дорога грунтовая ровная укатанная – 10-12 кг, дорога грунтовая укатанная в гору – 29-30 кг.

Было установлено, что при транспортировке грузов в 1000 кг по пересеченной местности лошадь живой массой 500 кг развивает более высокую, по сравнению с ровными участками, силу тяги – до 65-70 кг.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в процессе повседневной работы, без заметных признаков усталости, утомления, снижения упитанности, ухудшения состояния здоровья фактическая сила тяги составляет около 14 % живой массы лошади ( $70/500 \times 100 = 14\%$ ).

Этот показатель соответствует нормальному тяговому усилию, которое проявляется лошадью ежедневно на протяжении длительного времени без признаков переутомления, ухудшения состояния здоровья, в оптимальных условиях кормления и содержания. Полученные в наших исследованиях коэффициенты сопротивления в основном соответствуют справочным материалам и литературным данным [7]. Это

обеспечивает возможность определения силы тяги работающей лошади без динамометрирования конных работ расчетным методом, путем умножения коэффициента тягового сопротивления на массу повозки с грузом.

В справочной литературе по конейиспользованию приводятся также и различные эмпирические формулы и коэффициенты расчета силы тяги лошадей, такие как:

формула В.П. Горячкина:

$$P = (1/9)Q;$$

формула Вюста (для лошадей массой 500 кг и выше):

$$P = Q/9 + 12;$$

формула А.А. Малигонова (для лошадей массой ниже 500 кг):

$$P = Q/8 + 9;$$

формула В.П. Селезнева:

$$P = (1/20h)^2;$$

формула Крэва:

$$P = 30 - (C^2H),$$

где  $P$  – нормальная сила тяги;  $Q$  – живая масса лошади, кг;  $h$ ,  $H$  – высота в холке, см;  $C$  – обхват груди; 8, 9, 12, 20, 30 – эмпирические величины.

Для лошади живой массой 500 кг нормальная сила тяги является следующей: по формуле В.П. Горячкина – 55 кг, по формуле Вюста – 67 кг, по формуле А.А. Малигонова – 62 кг.

Как видно, наиболее приемлема для расчетов сила тяги лошадей в СПК «Крутогорье-Петковичи» формула Вюста. Полученные эмпирические величины, рассчитанные по данной формуле, сходны с фактическими данными силы тяги (70 кг). В основной массе сельскохозяйственных предприятий и в республике средняя живая масса рабочих лошадей менее 500 кг и расчеты силы тяги следует выполнять по формуле А.А. Малигонова. При расчетах силы тяги по формулам В.П. Селезнева и Крэва получены показатели более низкие, чем по формулам первых трех авторов, и могут лишь использоваться при отсутствии возможности взвешивать лошадей.

Известно, что величина нормального тягового усилия обусловлена в основном живой массой лошадей: чем она выше, тем больше тяговое усилие лошади в абсолютном выражении. Однако этот же показатель, но выраженный в процентах к живой массе лошади, изменяется в обратном направлении, то есть он будет меньше у крупных лошадей. Следовательно, мелкие лошади производительней крупных, так как развивают тяговое усилие больше, чем крупные особи. Данное положение подтверждено как нашими экспериментальными данными, так и результатами Всесоюзных испытаний лошадей тяжеловозных пород. За все годы испытаний лошади белорусской упряжной породы оказа-

лись лучшими по показателям относительной силы тяги по сравнению со сверстниками крупных тяжеловозных пород – советской, першеронской, владимирской [4].

При использовании модифицированной пароконной повозки, подготовленной для перевозки объемных грузов, которую транспортировали две лошади, сила тяги на ровной, укатанной грунтовой дороге при трогании с места была 200-220 кг, при работе – 80-130 кг, а масса перевозимой соломы и масса повозки – 1500 кг (6 рулонов по 250 кг каждый). При транспортировке этой же соломы в гору сила тяги увеличивалась в 2-2,5 раза. Известно, что в многолошадных запряжках происходит потеря тягового усилия из-за отсутствия момента одновременности, свойственного механическому двигателю. Установили, что каждая лошадь средней живой массой 500 кг развивает силу тяги в парной запряжке 64,7 кг, что составляет 92,9 % от силы тяги лошади при одноконной запряжке. Указанные потери тягового усилия в многолошадных запряжках не всегда бывают одинаковыми. Хорошо подобранные и съезженные лошади дают меньшую потерю тягового усилия. В связи с указанным, выгодным использование парных запряжек может быть лишь при транспортировке значительных по массе грузов и использовании специальных модернизированных повозок, подобных тем, которые изготавливаются в СПК «Крутогорье-Петковичи». Преимущество парных большегрузных запряжек заключается и в повышении производительности труда за счет сокращения количества поездок при гужевых перевозках. К сожалению, конные повозки такого типа нашей промышленностью не производятся.

Установлено, что при пахоте, окучивании тяговое сопротивление сельскохозяйственного орудия равнозначно силе тяги. Таким образом, определенные нами коэффициенты сопротивления транспортных средств и сельскохозяйственных орудий в реальных условиях можно использовать для расчетов и определения работоспособности лошади.

Дальнейшая работа по оценке работоспособности лошадей заключалась в определении величины фактически выполненной работы путем умножения силы тяги лошади на пройденное расстояние.

Для дифференциации отдельных работ по суммарной оценке общего объема затрат силы тяги и пройденного расстояния использованы рекомендации Г.К. Карлсена [7].

Порядок действий по оценке работоспособности лошади заключается в организации учета ежедневно выполняемых конных работ, расчете работы (кгм) за каждый день конейиспользования и оценке ее по предлагаемой шкале, в соответствии с которой работы дифференцируют на малую, среднюю, большую (табл. 2).

Как видно из приведенных в таблице данных, средняя работа лошади имеет оптимальную оценку 5 баллов, необходимую для выделе-

ния ее в племенное ядро породы и использования в воспроизводстве.

Таблица 2 – Шкала определения величины работы, выполняемой лошастью при нормальной силе тяги, тыс. кгм.

Работа	Расстояние, м	Живая масса лошади, кг				Оценка работо- способ- ности
		300	400	500	600	
		нормальная сила тяги, кг				
		45	60	70	80	
Малая	10 000	450	600	700	800	2
	15 000	675	900	1050	1200	3
Средняя	20 000	900	1200	1400	1600	4
	25 000	1125	1500	1750	2000	5
Большая	30 000 и более	1350	1800	2100	2400	6

Самые производительные лошади отличаются большой работоспособностью и выполняют за день 2400 тыс. кгм работы, оцениваются по данному признаку в 6 баллов. Эта оценка является максимальной. Для получения более высокой оценки работоспособности лошадь необходимо испытывать по существующей инструкции [5]. Малая работа оценивается в 2-3 балла.

Оптимальной для оценки в 5-6 баллов является выработка одной лошастью в течение года не менее 200 конедней.

**Заключение.** 1. Разработан метод оценки работоспособности лошадей тяжелоупряжных пород, используемых на сельскохозяйственных работах, заключающийся в учете и определении количества всех выполненных за день работ, суммировании результатов, дифференциации по категории сложности и установлении по специальной шкале оценочных баллов.

2. В оптимальных условиях кормления и содержания лошадь живой массой 500 кг производит за день 1750 тыс. кгм работы, оцениваемой в 5 баллов.

#### Литература

1. Калюта, И. Кто сегодня на коне? / И. Калюта // Белорусское сельское хозяйство. – 2002. – № 3 – С. 49-57.
2. Организационно-экономические основы развития и поддержки личных подсобных хозяйств граждан / под ред. В. В. Кулешова [и др.]. – Мн., 2007. – 910 с.
3. Коннозаводство и конный спорт / под ред. Ю. Н. Барминцева [и др.]. – М., 1972. – 292 с.
4. Горбуков, М. А. Система совершенствования и использования популяции белорусских упряжных лошадей : дисс. ... д-ра с.-х. наук / Горбуков М.А. – Жодино, 1999. – 303 с.
5. Инструкция по бонитировке белорусских упряжных лошадей : утв. Министерство сельского хозяйства Белорусский ССР 22.11.1983 / подгот. : В. К. Гладенко [и др.]. –

Мн., 1984. – 20 с.

6. Книга о лошади. Т. IV / под рук. С. М. Буденного. – М. : Изд. с.-х. литературы, 1959. – 318 с.

7. Практическое коневодство : справочник / подгот. : В. В. Калашников [и др.]. – М. : Колос, 2000. – 375 с.

8. Свечин, К. Б. Коневодство / К. Б. Свечин, И. Ф. Бобылев, Б. М. Гопка. – М. : Колос, 1984. – 352 с.

(поступила 27.02.2008 г.)

УДК 636.2:612.646.02

Ю.А. ГОРБУНОВ, Н.Г. МИНИНА, А.А. КОЗЕЛ, А.С. ДЕШКО

### РЕЖИМ АКУПУНКТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ТОЧКИ ОРГАНИЗМА КОРОВ-ДОНОРОВ ЭМБРИОНОВ

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

**Введение.** Одним из основных, но весьма непредсказуемых элементов технологии трансплантации эмбрионов, определяющих успех метода в целом, является индукция полиовуляции. Она создает предпосылки для получения максимального количества эмбрионов от коров-доноров, выдающихся по своему генетическому потенциалу [1, 2]. Для этого широко используются гонадотропины, нейротропные препараты, простагландины, прогестины и др. Однако применяемые медикаментозные методы не всегда эффективны, а в некоторых случаях оказывают побочное действие на организм животных, что приводит к гипертрофии яичников, снижению качества получаемой эмбриопродукции и продуктов питания. Кроме того, закупаемые по импорту препараты дорогостоящие, что снижает эффективность применения метода в условиях работы племенных хозяйств [3]. В этой связи перспективным представляется использование лазерного излучения и акупунктурного иглоукалывания для воздействия на биологически активные точки (БАТ) организма животных, аналогично, как это уже внедрено в практической медицине. Из имеющейся литературы известно, что акупунктурный метод может быть использован при лечении гипофункции яичников, эндометритов, а также для стимуляции репродуктивной функции у самок с продолжительным периодом анэструса. Фокусированные ультразвук и лазер определенной интенсивности, локально воздействуя на БАТ организма и практически не влияя на окружающие ткани, меняют течение физиологических процессов в по-